RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



Maart 2015

Met in dit nummer:
- Pixie QRP CW transceiver
- Opa Vonk
- Squelch aanpassing voor Baofeng
- Nostalgiehoek: NSF
- Gewijzigde Minima mixer

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg
PA3CNO
pa3cno@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

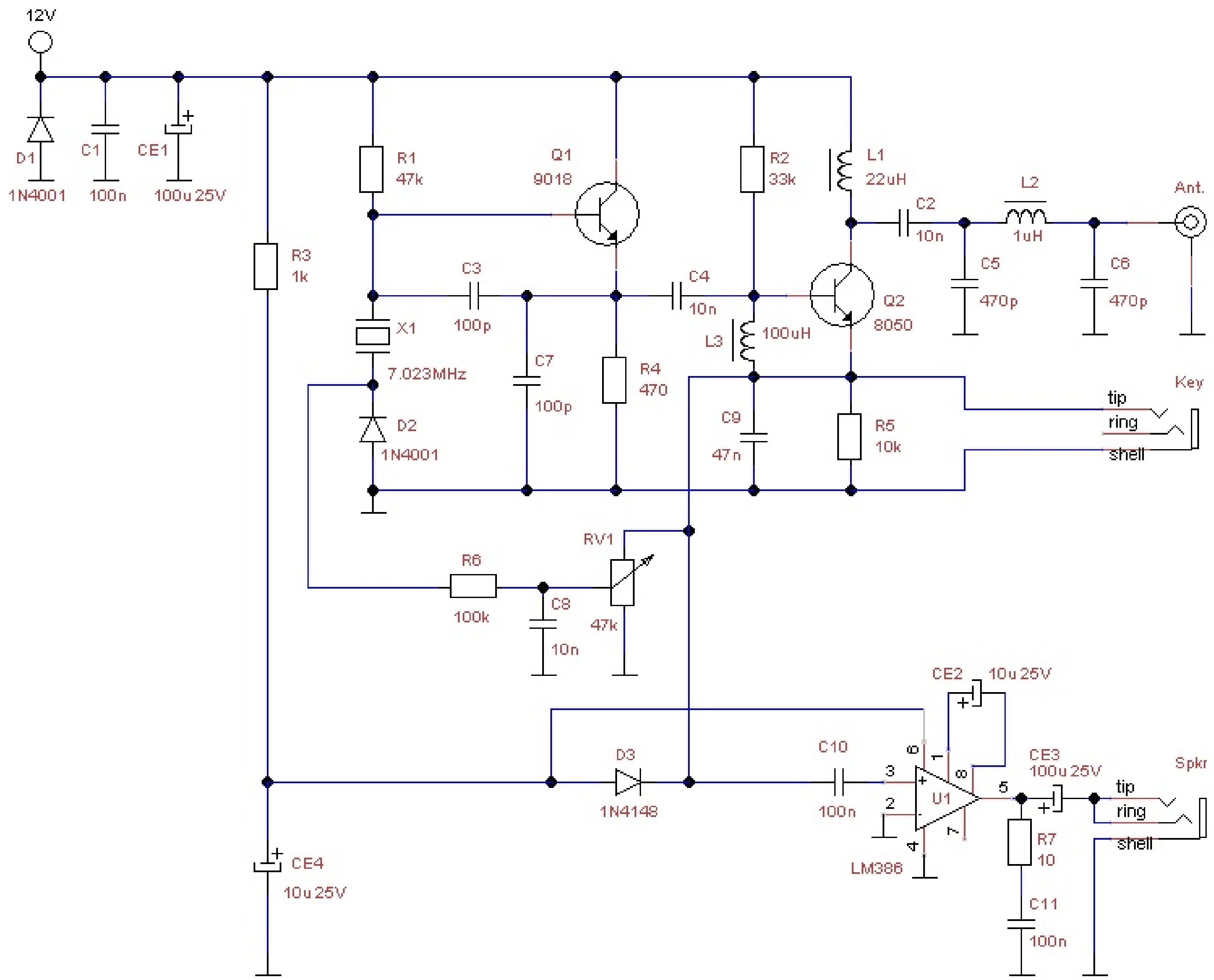
Van de redactie

Voor jullie ligt voorlopig de laatste uitgave van de RAZzies. Het zijn er bij elkaar 42 geworden. Maar het iedere maand weer alleen alle rubrieken vol zien te verzinnen, vertalen, schrijven en redigeren wordt zo langzamerhand stress in plaats van ontspanning. Er zijn bladen die complete redactionele teams hebben en die hebben er al een kluif aan. Zonder input van andere amateurs gaat het niet meer. Tot voor kort kon ik nog redelijk putten uit mijn eigen experimenten, maar ook die liggen al maanden stil. En dus houdt het op. Dank aan allen die in de afgelopen ruim 3 jaar bijgedragen hebben aan de totstandkoming van de RAZzies. Ik hoop dat het amateurs gestimuleerd heeft om ook eens te experimenteren. 73 de PA3CNO SK

Pixie QRP CW transceiver

Het leukst blijft toch het verbindingen maken met minimale middelen. Dat is waar radio om gaat: met krachtige computers en bijbehorende software voor weak signal detection krijg je uiteindelijk alles voor elkaar, maar als de computers of het internet eruit liggen, word je teruggeworpen op de basis: communiceren met de middelen die je hebt. De Pixie is zo'n vernuftig schakelingetje die je desnoods uit de junkbox nog opbouwt, en waarmee je heel redelijke resultaten kunt behalen.

Het ontwerp is niet nieuw: het is al jaren te koop als bouwpakket en er zijn diverse uitvoeringen van, en de eerste publicatie was in de QRPp van 1995. Op de volgende bladzijde vind je het schema van één van de meer recentere uitvoeringen. Transistor Q1 is een Colpitts oscillator die altijd werkt: zowel bij ontvangst als bij zenden. Kristal X1 bepaalt hierbij de frequentie. Wat daarna gebeurt, maakt dit ontwerp zo bijzonder. Laten we eerst kijken wat er bij ontvangst gebeurt. Het signaal komt dan terecht op de collector van Q2. Aangezien L1 een hoge weerstand vormt voor het HF signaal, beïnvloedt het antennesignaal op deze manier de collectorstroom. En aangezien bij een transistor de emitterstroom gelijk is aan de som van de basisstroom en de collectorstroom, vind je het antennesignaal dus ook op de emitter, maar nu gemoduleerd met het signaal wat op de basis staat. De gelijkstroom basisinstelling wordt verzorgd door R2. Op de emitter staat nu de som en het verschil van de twee signalen, en dat betekent dat het laagfrequent overblijft. Het resterende hoogfrequent signaal wordt immers kortgesloten door condensator C9. Via C10 komt het LF signaal op audioversterker U1 terecht: de enige versterking die plaatsvindt in dit ontwerp! Merk op dat de voeding van deze versterker plaatsvindt via weerstand R3 van 1k, waardoor het uitgangssignaal slechts voldoende zal zijn voor een hoofdtelefoon en zeker niet voor een luidspreker. Dit type ontvangst heet Direct Conversion ontvangst, omdat de mengfrequentie gelijk is aan te ontvangstfrequentie en dus direct naar laagfrequent gemengd



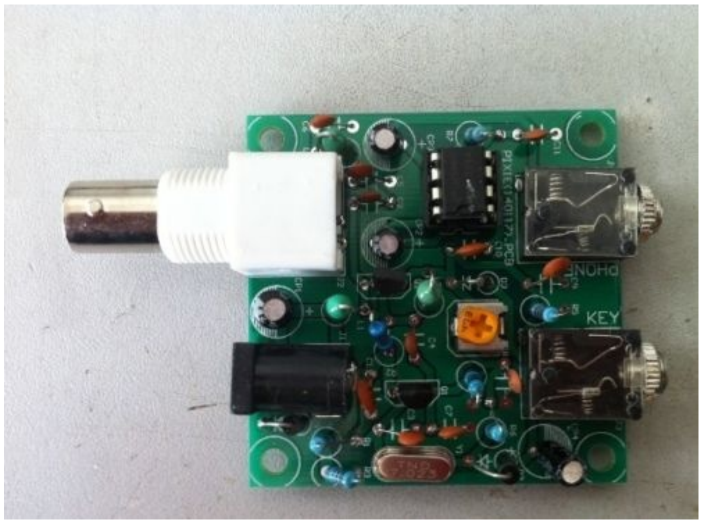
wordt. Het nadeel van dit type ontvangst is dat de selectiviteit bepaald wordt door het laag-frequent, en daar zit in dit ontwerp geen filtering in. Daarnaast maakt de schakeling geen onderscheid tussen hoge en lage zijband. Beiden geven immers hetzelfde LF signaal. Gebruik in een drukke band (contestweekenden) kan dan ook nog wel eens problemen opleveren.

Zenden is weer een verhaal apart. De sleutel sluit nu de emitterweerstand kort, waardoor de basis voor gelijkspanning via L3 aan massa komt te liggen. Dat zet transistor Q2 in klasse C. Verder wordt de voedingsspanning van de LF versterker U1 via D3 kortgesloten, terwijl de ingang van de versterker uiteraard eveneens aan massa komt te liggen. Nu kan er in de positieve pieken flink stroom gaan lopen in Q2 waardoor er - afhankelijk van de gebruikte eindtransistor - een vermogen geproduceert wordt dat ligt tussen een paar honderd milliWatt en ca. 1,5W. In deze uitvoering is sprake van transistoren van het type SS9018 voor Q1 en SS8015 voor Q2. Gewone 2N3904's doen het ook, maar met wat minder maximaal vermogen. De SS8015 wordt geleverd door Mouser voor €0,05, maar de SS9018 heb ik niet kunnen vinden. Een beetje spelen met voorhande zijnde NPN HF torren loont hier waarschijnlijk de moeite.

Wat ik nog niet beschreven heb, is het circuit rond de onderdelen RV1, C8, R6 en D2. D2 wordt het gebruikt als varicap, waardoor met RV1 het ontvangstbereik enigszins is aan te passen. Want bij zenden wordt de bovenkant van RV1 immers via de sleutel aan massa gelegd, dus de zendfrequentie ligt vast. Maar om de toonhoogte bij ontvangst nog een beetje

aan te kunnen passen, kan je dus de ontvangstfrequentie een paar kHz wijzigen. Ik heb de schakeling (nog) niet gebouwd, maar ik vraag me af hoe goed dat functioneert. De ontvangstfrequentie is dus afhankelijk van de sperspanning over D2. Er zijn voor die spanning twee mogelijkheden: Ofwel deze wordt overwegend bepaald door de emitterspanning van Q2 omdat D3 spert, en dan wordt de ontvangstfrequentie FM gemoduleerd vanwege het LF op de emitter van Q2 (dat door C8 niet afgevlakt wordt, want die werkt wel voor HF, maar niet voor LF), ofwel deze spanning wordt bepaald door de stroom via R3 en D3, en is daarmee afhankelijk van het stroomverbruik van U1, wat dan vervolgens voor LF FM modulatie van de ontvangst zorgt, Misschien zijn de effecten minimaal, maar al theoretiserend vroeg ik het me af.

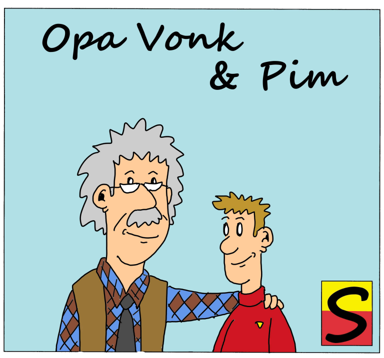
Anyway, dat je met slechts 2 transistoren een complete transceiver kunt bouwen is natuurlijk een hele belevenis op zich. Over bouwen gesproken: natuurlijk kan je de zaak opbouwen op een stukje printplaat (dode kever methode) of desnoods op experimenteerprint. Maar op internet (google Pixie op eBay.com) worden comple-



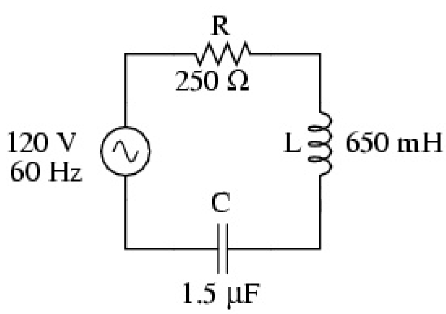
Een gebouwde Pixie transceiver

te bouwpakketjes voor minder dan $10 aangeboden. Daarmee heb je alle onderdelen in één keer compleet, inclusief print. Er valt niets af te regelen, dus dat maakt het bouwen alleen maar makkelijk. Aangezien ik nog wel een aantal FT243 kristallen heb voor 40m die ik ook voor mijn B2 replica en Mighty Midget glowbug gebruik, is de schakeling met wat materiaal uit de junkbox snel gebouwd. Een leuk projectje voor een regenachtige zondagmiddag...

http://ebay.eu/1LpXF9f



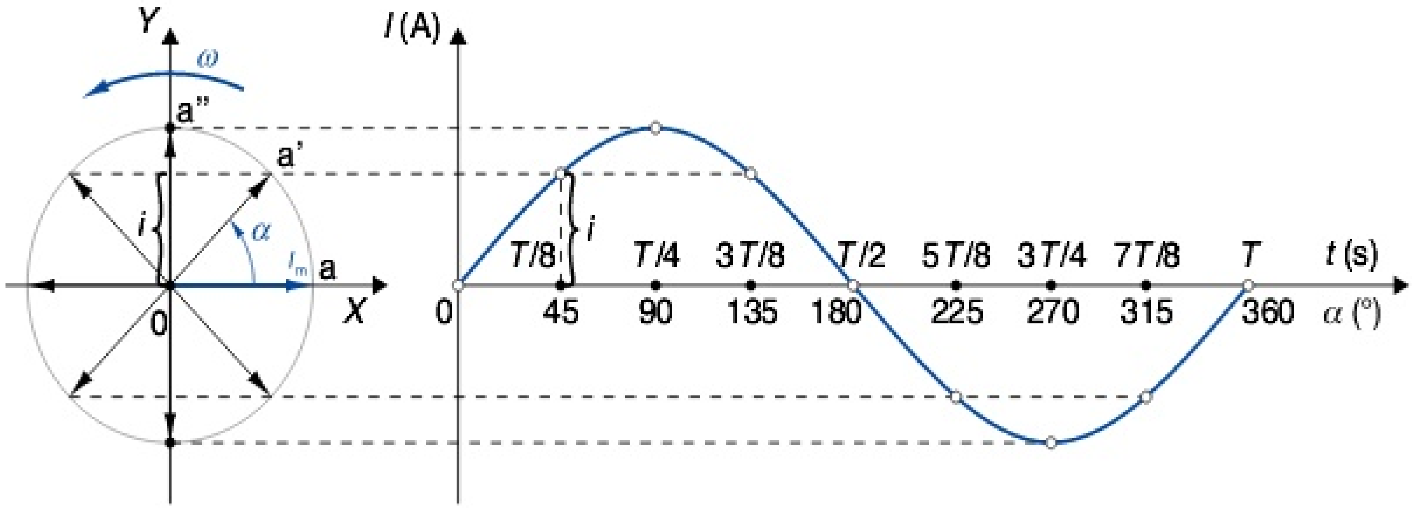
"Wat ben je aan het doen Pim? Je kijkt alsof je je laatste oortje versnoept hebt", zei Opa Vonk, fronsend naar zijn kleinzoon kijkend, die over een opengeslagen boek gebogen zat. "Ik probeer impedanties te doorgronden. Maar ik begrijp het niet echt", zuchtte Pim. "Laat eens kijken?" zei Opa, nu nieuwsgierig geworden door Pim's problematiek. "Ah, ik zie het al. De klassieke schakeling met condensator, weerstand en spoel.



Ik zal je laten zien hoe je het best aan dit soort schakelingen kunt rekenen. Als je dit onder de knie hebt, dan kan je de vragen uit het F-examen die over dit soort onderwerpen gaan, moeiteloos maken. Laten we om te beginnen eens de reactantie - dat is de complexe weerstand - van alle componenten berekenen. Ik zeg "complexe", omdat de stroom niet altijd maximaal is als de spanning dat is. Dat heb ik je al eerder uitgelegd. Dat zal je hier ook weer terug zien. Maar laten we beginnen met de spoel. Daarvan is de reactantie:

$$X_L = 2 * \pi * f * L$$

"Wacht even", zei Pim. Waar komt die 2 * π vandaan? Die zie ik wel vaker in frequentie berekeningen, maar niet waarom dat gebruikt wordt". "Eh, ja, dat is een goede vraag". Opa knipperde even met zijn ogen. "Ik zal proberen dat zo eenvoudig mogelijk uit te leggen.



Stel je een wikkeling voor die je in een magnetisch veld houdt. Als je de wikkeling horizontaal houdt, gaan er geen magnetische veldlijnen door de wikkeling heen, en is de stroom 0. Dat is wat je in bovenstaand plaatje ziet op tijdstip T=0. De hoek α die de wikkeling maakt ten opzichte van het magnetisch veld is dan 0°. Gaan we de wikkeling nu ronddraaien met snelheid ω, dan worden steeds meer veldlijnen omvat door de wikkeling en de stroom I neemt dan toe tot het maximum bereikt is als de wikkeling haaks op de veldlijnen staat. Vervolgens komt hij steeds horizontaler te staan, tot - als hij een halve slag gedraaid is - de stroom weer nul is. Vervolgens keert de stroom om, omdat de wikkeling nu immers een halve slag gedraaid is, en de stroom neemt weer toe tot maximaal, maar nu negatief. En een halve omwenteling verder is de stroom weer nul. Je ziet het aantal graden in de grafiek uitgezet langs de horizontale as, met op de verticale as de stroom. Wat weet je van de omtrek van een cirkel?" vroeg Opa. Daar hoefde Pim niet lang over na te denken. "de omtrek van een cirkel is 2πr, dus twee maal π maal de straal", zei hij. Om vervolgens daaraan toe te voegen: "Ik zie het. Een hele omtrek ω is 2π. Dus daar komt het vandaan. Ok, gaat U verder." Opa pakte de draad weer op. "De impedantie van de spoel is dus als volgt:

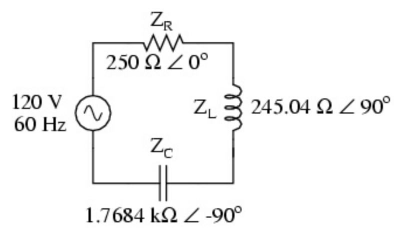
$$X_L = 2 * \pi * f * L = 2 * \pi * 60Hz * 650mH = 245,04\ \Omega$$

Vervolgens berekenen we de reactantie van de condensator. Deze berekeningen hebben we al eerder gemaakt, maar ik herhaal ze nog maar even om je geheugen op te frissen:

$$X_C = \frac{1}{2 * \pi * f * C} = \frac{1}{2 * \pi * 60Hz * 1,5\mu F} = 1,7684\ k\Omega$$

Nu gaan we het echt spannend maken. Zoals je weet, ijlt de spanning bij een spoel 90° voor op de stroom, en bij een condensator ijlt de spanning 90° na op de stroom. Om deze complexe impedanties rekenkundig te kunnen beschrijven, wordt de letter j gebruikt. En die rekenkundige beschrijving ziet er voor deze componenten als volgt uit:

$$Z_R = 250 + j0\ \Omega$$
$$Z_L = 0 + j245,04\ \Omega$$
$$Z_C = 0 - j1,7684\ k\Omega$$



Nu alle parameters betreffende de elektrische stroom beschreven zijn in een algemeen formaat van complexe getallen (en dus als impedanties, en niet als weerstanden of reactanties), kan je ze op dezelfde manier behandelen als gewone weerstanden in een gelijkstroom schakeling! Laten we nu eens een tabelletje tekenen en alle gegeven waarden (totale spanning, en de impedanties van de weerstand, spoel en condensator) daar invullen. De tabel vind je op de volgende bladzijde. Tenzij anders aangegeven is de spanningsbron ons uitgangspunt voor wat betreft de faseverschuiving, en dus wordt die aangegeven met een hoek van 0°. Realiseer je daarbij dat er niet

	R	L	C	Total	
E				**120 + j0** **120 ∠ 0°**	Volt
I					Amp
Z	**250 + j0** **250 ∠ 0°**	**0 + j245.04** **245.04 ∠ 90°**	**0 - j1.7684 k** **1.7684k ∠ -90°**		Ohm

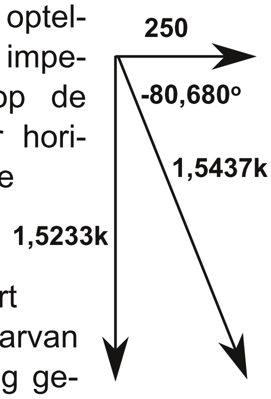
zoiets als een "absolute" hoek of faseverschuiving is voor een spanning of stroom, aangezien dat altijd een getal is dat relatief is ten opzichte van een andere spanning. Fasehoeken voor impedanties (zoals voor de weerstand, spoel en condensator), zijn echter wel absoluut, omdat de faserelatie tussen spanning en stroom van elk van die componenten vastligt.

Overigens gaan we hier uit van een perfecte reactieve spoel en condensator, met respectievelijke fasehoeken van +90 en -90°. En hoewel echte componenten niet zo perfect zijn, komen ze dicht genoeg in de buurt. Voor de eenvoud wordt in de berekeningen verder dus uitgegaan van perfecte spoelen en condensatoren, tenzij anders aangegeven.

Aangezien de schakeling die we hier bekijken een serieschakeling is, weten we dat de totale impedantie in de schakeling gelijk is aan de som van de afzonderlijke componenten, dus:

$$Z_{totaal} = Z_R + Z_L + Z_C$$
$$Z_{totaal} = (250 + j0\ \Omega) + (0 + j245,04\ \Omega) + (0 - j1,7684\ k\Omega)$$
$$Z_{totaal} = 250 - j1,5233\ k\Omega$$

Wat betekent nou precies die optelling? Zoals je weet, staat de impedantiecomponent j haaks op de normale weerstand, die hier horizontaal is weergegeven. De spoel is een beetje positief, maar de condensator is een hoop negatief. Dat resulteert in een totale impedantie waarvan de j negatief is: de schakeling gedraagt zich dan ook capacitief! In grafiekvorm



is dat de pijl die het resultaat is van de weerstand (250) en de capacitieve impedantie (j1,7684). De hoek die de stroom nu maakt ten opzichte van de spanning is nu -80,680° (voor de rekenaars onder ons: de arctangens van 1523,3/250). Vullen we deze gegevens in in de bovenstaande tabel, dan krijg je het resultaat zoals getoond op de volgende bladzijde in tabel 2. Daar zie je uit dat de impedantie 250 + j1,5233k ook geschreven kan worden als een impedantie van 1,5437k met een fasehoek van -80,680°. Dit is afgeleid van de formule die zegt dat het resultaat van twee haaks op elkaar staande vectoren gelijk is aan de wortel uit de som van de twee kwadraten van die vectoren. Ook wel bekend als de 'Stelling van Pythagoras': $a^2 + b^2 = c^2$. Ofwel:

$$Z_{Totaal} = \sqrt{(250)^2 + (1523,3)^2} = 1543,7 = 1,5437k$$

Wat wordt nu de stroom in de schakeling? Omdat alle componenten in serie staan, moet de stroom in alle componenten gelijk zijn. We passen hier gewoon de wet van Ohm toe, ofwel:

$$I = \frac{E}{Z} = \frac{120}{1,5437k} = 77,734\ mA$$

De stroom maakt natuurlijk eveneens een hoek van 80,680° met de spanning. Er is dus een reactieve (weerstand) component die langs de horizontale as loopt van:

$$x = 77,734 * cos(80,680) = 12,589\ mA$$

Zou je de getallen bij de pijltjes hier links zetten, dan is de pijl die naar rechtsonder loopt onder de hoek van -80,680° 77,734mA. De horizontale pijl is dan 12,589mA. En de vertikale?

$$y = 77,734 * sin(80,680) = 76,708\ mA$$

Dat is de inductieve component, in dit geval capacitief, want naar beneden gericht.

	R	L	C	Total	
E				120 + j0 120 ∠ 0°	Volt
I					Amp
Z	250 + j0 250 ∠ 0°	0 + j245.04 245.04 ∠ 90°	0 - j1.7684k 1.7684k ∠ -90°	**250 - j1.5233k** **1.5437k** ∠ -80.680°	Ohm

Tabel 2

Regel voor serieschakelingen:

$$Z_{totaal} = Z_R + Z_L + Z_C$$

	R	L	C	Total	
E				120 + j0 120 ∠ 0°	Volt
I				**12.589m + 76.708m** **77.734m** ∠ 80.680°	Amp
Z	250 + j0 250 ∠ 0°	0 + j245.04 245.04 ∠ 90°	0 - j1.7684k 1.7684k ∠ -90°	250 - j1.5233k 1.5437k ∠ -80.680°	Ohm

Tabel 3

Wet van Ohm:

$$I = \frac{E}{Z}$$

Vullen we die gegevens weer in in tabel 2, dan krijgen we als resultaat tabel 3, zoals hierboven. En omdat, zoals ik al zei, alle componenten in serie staan, loopt die stroom overal:

	R	L	C	Total	
E				120 + j0 120 ∠ 0°	Volt
I	**12.589m + 76.708m** **77.734m** ∠ 80.680°	**12.589m + 76.708m** **77.734m** ∠ 80.680°	**12.589m + 76.708m** **77.734m** ∠ 80.680°	12.589m + 76.708m 77.734m ∠ 80.680°	Amp
Z	250 + j0 250 ∠ 0°	0 + j245.04 245.04 ∠ 90°	0 - j1.7684k 1.7684k ∠ -90°	250 - j1.5233k 1.5437k ∠ -80.680°	Ohm

Tabel 4

Regel voor serieschakelingen:

$$I_{Totaal} = I_R = I_L = I_C$$

Het lijkt een hele omweg, maar met deze stappen weet je nu de stroom én de hoek tussen stroom en spanning. Nu wordt het weer gewoon de wet van Ohm toepassen, en dan kun je de ontbrekende kolom voor de spanning E invullen. Daarvoor vermenigvuldig je elke component (de reële en de imaginaire component j) met de bijbehorende impedantie. Het resultaat daarvan zie je in Tabel 5. Bij de weerstand zie je dat 12,589mA maal 250Ω geeft 3,1472 Volt in het reële vlak. Haaks daarop staat een stroom van 76,708mA en maal 250Ω is dat j19,177V (de j

	R	L	C	Total	
E	**3.1472 + j19.177** **19.434** ∠ 80.680°	**-18.797 + j3.0848** **19.048** ∠ 170.68°	**135.65 - j22.262** **137.46** ∠ -9.3199°	120 + j0 120 ∠ 0°	Volt
I	12.589m + 76.708m 77.734m ∠ 80.680°	12.589m + 76.708m 77.734m ∠ 80.680°	12.589m + 76.708m 77.734m ∠ 80.680°	12.589m + 76.708m 77.734m ∠ 80.680°	Amp
Z	250 + j0 250 ∠ 0°	0 + j245.04 245.04 ∠ 90°	0 - j1.7684k 1.7684k ∠ -90°	250 - j1.5233k 1.5437k ∠ -80.680°	Ohm
	↑ Wet van Ohm: E = I * Z	↑ Wet van Ohm: E = I * Z	↑ Wet van Ohm: E = I * Z		

Tabel 5

geeft aan dat het geen reële component is, maar een imaginaire). Merk overigens op dat het enige deel van de stroom dat echt vermogen levert (in dit geval warmte) die 12,589mA is! Het andere deel heet blindvermogen, en daar zijn de energiemaatschappijen nooit zo blij mee. Het is stroom die ze wel moeten leveren, maar die de Wattmeter niet registreert. Die meet als vermogen immers:

$$P = E * I * cos(\phi)$$

En die φ is wat in ons eerste plaatje de hoek α is. Hoe dichter de hoek bij de 90° komt (positief of negatief), hoe dichter cos(φ) bij nul komt - en dus ook het vermogen bij nul komt!

Merk ook op dat de spanning over de spoel negatief is vergeleken met de spanning over de weerstand en de condensator. Dat komt omdat de spanning over de spoel voorijlt op de stroom. De stroom maakt een hoek van 80,680°. De spanning zit daar nog 90° voor, en komt dus op 170,68° en dus negatief.

Maar het mooiste moet nog komen: de spanning over de condensator is 137,46 Volt. En dat is meer dan de bronspanning van 120V! Hoe kan dat? Het antwoord ligt in de interactie tussen de inductieve en capacitieve reactanties. Als je die schrijft als impedanties, zie je dat de stroom in de spoel precies tegengesteld is aan die in de condensator. Uitgedrukt in vectoren heeft de impedantie van de spoel een positief imaginair deel (j) en de condensator een negatief imaginair deel. Worden deze twee impedanties bij elkaar opgeteld (in serie), dan hebben ze de neiging elkaar op te heffen. Bij resonantie is dat trouwens het geval! Hoewel ze dus bij elkaar opgeteld worden, is de som altijd minder dan een van de individuele impedanties zelf. Vergelijk het met het optellen van een positief en een negatief getal: het resultaat is een getal dat minder is dan de absolute waarde van één van de twee afzonderlijke getallen.

Als de totale impedantie in een serieschakeling met zowel inductieve als capacitieve elementen minder is dan de impedantie van een van de afzonderlijke componenten, dan moet de totale stroom in die schakeling groter zijn dan met alleen de inductieve of capacitieve elementen op die plek. Door deze abnormaal hoge stroom door elk van de componenten, kunnen er spanningen over de individuele componenten ontstaan die groter zijn dan de bronspanning! Dat is wat er bijvoorbeeld ook in een magnetic loop antenne gebeurt, waar stromen van tientallen ampères kunnen lopen en spanningen van vele kilovolten kunnen ontstaan die niet door de zender geleverd worden. Bij 100W over 50Ω heb je immers maar $70V_{eff}$ en 1,41A in de belasting.

Heb je de kunst van het reduceren van alle componentenwaarden tot impedanties (Z) onder de knie, dan wordt het analyseren van een wisselstroomschakeling net zo makkelijk als het

analyseren van een gelijkstroomschakeling, met dat verschil dat je met vectoren te maken hebt (die pijltjes) in plaats van met getallen. Met uitzondering van vermogensberekeningen zijn berekeningen in wisselscstroomschakelingen het-zelfde als in gelijkstroomschakelingen, alleen gebruik je nu impedanties (Z) in plaats van weerstanden (R). Ook dan geldt de wet van Ohm (E=IZ), en Kirchhoff's wetten over spanning en stroom (Bij een serieschakeling is de som van de spanning over alle componenten altijd nul, en in een knooppunt is de som van alle stromen altijd nul).

Om de juistheid van Kirchhoff's spanningswet in een wisselstroomschakeling aan te tonen, kunnen we kijken naar de spanningen over de componenten in deze schakeling. De wet van Kirchhoff zegt dat de som van de spanningen over de weerstand, spoel en condensator gelijk moeten zijn aan de spanning die de spanningsbron levert. En hoewel dat op het eerste gezicht niet het geval lijkt, zal je zien dat bij het optellen van deze spanningen dat wel degelijk zo is:

$$\begin{aligned} U_{tot} &= 3,1472 + j19,177 - 18,797 + j3,0848 \\ &\quad + 135,65 - j22,262 \\ &= (3,1472 - 18,797 + 135,65) \\ &\quad + j(19,177 + 3,0848 - 22,262) \\ &= 120 + j0 \end{aligned}$$

Nou, wat denk je ervan Pim?" vroeg Opa enthousiast. Pim keek bedenkelijk naar de reeksen formules en tabellen. "Ik denk dat het nog wel een tijdje gaat duren voor ik er net zo handig in ben als U", zei hij diplomatiek. "Als me dat ooit gaat lukken. Ik snap het principe, maar om het zo zelf even na te doen, dat is een ander verhaal". "Dat geeft niet", antwoordde Opa. "Als je er wat vaker mee stoeit, krijg je het vanzelf in de vingers. Kijk er nog maar eens rustig naar". En met die woorden verdween Opa weer achter zijn soldeerbout.

Squelch aanpassing voor Baofeng UV5R en UV82

Iederen Baofeng UV5R bezitter zal het probleem herkennen: de squelchdrempel van de populaire portofoon is in te stellen van 0 t/m 9, overeenkomend met geen squelch tot nagenoeg geen squelch. Maar daar is nu een oplossing voor. De laatste versie van het programma CHIRP[1], dat gebruikt wordt om de Baofengs te programmeren, heeft nu een Service Settings tab, waarmee je de waardes van de squelchdrempel per level aan kunt passen. En dat is goed nieuws: vooral amateurs die de porto mobiel gebruiken zullen het open-springen van de squelch op elke ruisbult wel herkennen. Na deze softwarematige aanpassing heb je echt een stevig signaal nodig om door level 9 heen te komen. De Mikor website[2] beschrijft in detail wat er voor nodig is. Er zijn CHIRP versies voor Windows, Mac OS en Linux dus er is altijd wel een bruikbare versie. Een mogelijk probleem is dat niet met zekerheid te zeggen is welke radio's wel en welke niet te programmeren zijn. Testen die gedaan zijn tonen het volgende:

De CHIRP Service Settings werkt op de levels van de volgende radio's:

- UV82 serie radio's (82C / 82X)
- F8HP serie radio's
- UV5R serie radio's met firmware BFB291 en later.

Je kunt de firmware versie van je UV5R zien door de toets '3' ingedrukt te houden als je 'm aanzet. De mijne heeft BFB293 dus daarmee lukt het wel. De laagste fabrieksinstellingen lagen tussen 14 en 22, en de hoogste tussen 40 en 48.

Met de instellingen zoals die weergegeven zijn op de volgende bladzijde heb je een goed

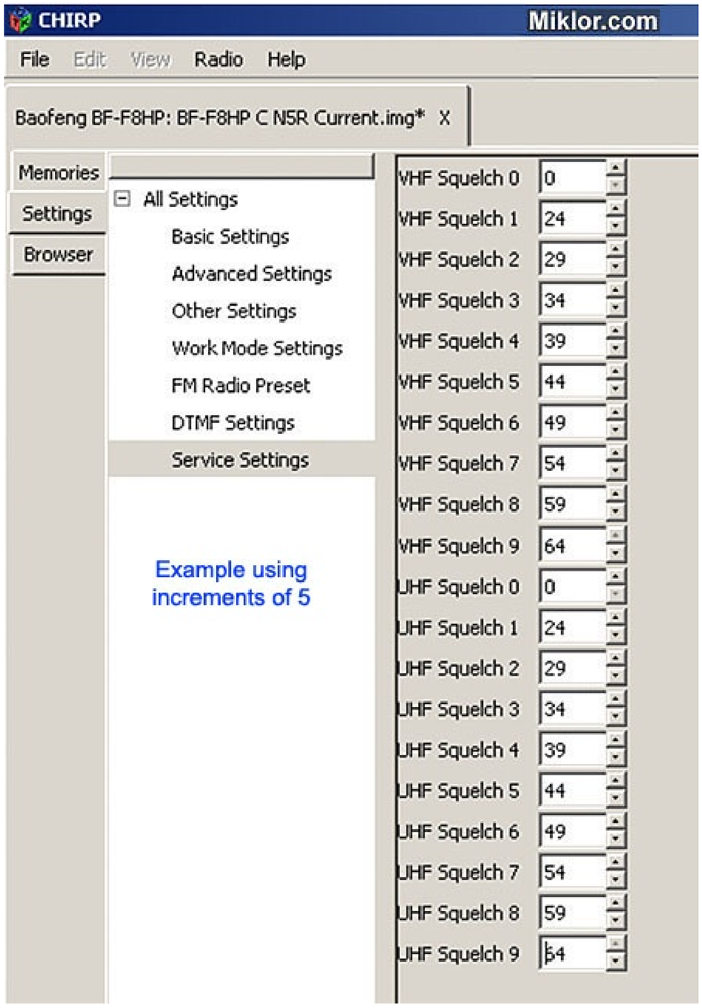
uitgangspunt. Daarmee loopt de squelch range van 24 naar 64 in stapjes van 5. Mocht je de boel toch anders in willen stellen, dan kan je elke waarde van 1 tot 123 gebruiken. Daarnaast zijn de waarden voor VHF en UHF apart in te stellen.

Test na de wijziging de diverse squelch niveau om te zien of ze aan jouw type toepassing voldoen.

De eenvoudigste test is door je radio af te stemmen op een constant signaal, zoals een lokale repeater. Door het squelch niveau aan te passen, kan je de instelling kiezen die voor jou het beste werkt. Hou daarbij in het achterhoofd dat het effect van model tot model verschilt. Gewoon proberen. Werkt het niet, dan restore je je image. Want je had toch wel eerst een backup image van je porto gemaakt, nietwaar? Succes!

[1] http://www.miklor.com/COM/UV_CHIRP.php

[2] http://www.miklor.com/COM/UV_Squelch.php



Nostalgiehoek



De Nederlandsche Seintoestellen Fabriek NSF

In 1916 werd door de Nederlandse scheepsrederijen en de Bataafse Petroleum Maatschappij ‘Radio Holland’ opgericht. Doelen waren de communicatie op zee een stuk sneller te laten verlopen en een verbinding aan te leggen met Nederlands-Indië. Bovendien werden radiozenders verplicht na de ramp met de Titanic in 1912. Aanvankelijk huurde Radio Holland de noodzakelijke apparatuur elders, maar al heel snel leek het handiger dat de productie zelf ter hand zou worden genomen, omdat er uit het buitenland nauwelijks nog aan producten te komen was gezien de oorlog. Daarvoor moest er in Nederland wel een fabriek komen die in deze behoefte zou voorzien. In december 1917 werd door de reders afgesproken een seintoestellenfabriek op te richten , die ook andere scheepsapparatuur, zoals kompassen, zou moeten gaan vervaardigen. Op 27 februari 1918 werd daarom de Nederlandsche

Seintoestellen Fabriek (NSF) opgericht die de apparatuur zou gaan leveren aan exploitatiemaatschappij ‘Radio Holland’. Eén van de deelnemers in de NSF was de Marconi’s Wireless Telegraph Company, de overige aandeelhouders waren de reders (grotendeels dezelfde als de deelnemers in ‘Radio Holland’) en Koninklijke Olie.

De fabriek werd gevestigd in een oude leegstaande weverij op de Groest in het dorp Hilversum. Voor Hilversum werd gekozen vanwege de gunstige centrale ligging aan drie spoorlijnen, de grond was er goedkoop en er waren voldoende goedkope werklui. Directeur van de NSF werd ir. A. Dubois, voormalig commandant van de legerradiodienst.

Lang heeft de fabriek niet aan de Groest gezeten. Medio 1918 verhuisde de NSF naar een nieuw pand in de Naarderstraat. In 1921 kwam er wederom een nieuwe behuizing in de Jan van der Heydenstraat, toen nog op de heide. De zaken begonnen goed, maar dat duurde niet lang. Door de Eerste Wereldoorlog en daling van de conjunctuur raakte de NSF zijn seintoestellen moeilijk kwijt aan zijn belangrijkste afnemer en eigen aandeelhouder, de scheepvaart. De NSF had te maken met een veel te kleine afzetmarkt die snel verzadigd raakte. De pakhuizen van exploitatiemaatschappij ‘Radio Holland’ in Amsterdam stonden vol ongebruikte zendapparatuur. De fabriek kwam hierdoor praktisch zonder opdrachten te zitten. Dat kon nooit lang goed gaan: sluiting dreigde, fusies waren immers onmogelijk als eenzame seintoestellenfabriek. Waarom zouden de reders een overbodige en slecht lopende fabriek in stand houden?

De omroep

Door de NSF werd gezocht naar producten, binnen het potentieel van de fabriek, waar wél behoefte aan was om zo minder afhankelijk te worden van een enkele afnemer. Voorzichtig begon de NSF een nieuwe markt aan te boren: die van het radioamateurisme. In 1921/1922



bracht men een compleet “gezellig houten toestel” op de markt in plaats van losse radio-onderdelen, zodat ook technisch minder onderlegde vaders zonder zoons op de HBS, die vergeefs gebogen zaten over “de boekjes van Corver" in aanraking zouden kunnen komen met het nieuwe wonder. Door het op de markt brengen van radio’s kwam de NSF in botsing met ‘Radio Holland’ dat immers de exploitatiemaatschappij van de NSF-producten was; de NSF was alleen maar producent. Na ingrijpen van de reders kon de NSF een eigen exploitatie-afdeling oprichten, met Willem Vogt als chef; Radio Holland zou zich alleen nog richten op de exploitatie van NSF-apparatuur voor schepen. Eigenlijk, diep in het hart, zag de NSF de productie van ontvangsttoestellen voor leken als derderangs activiteit: “die edele verworvenheid van de mensheid (radiotelefonie) laten verzanden in ‘Spielerei’.” Het was echter de enige uitweg. De NSF ging zich ook toeleggen op apparatuur voor de marine, het leger en de opkomende luchtvaart.

Enthousiast gingen vertegenwoordigers van de

NSF op pad om hun nieuwe product te presenteren aan de handelaren in elektrische apparaten. Die waren erg te spreken over het ontwerp en het bedieningsgemak, maar ze weigerden de radiotoestellen af te nemen. De handelaren hadden steeds dezelfde vraag: “Wat kun je er mee horen?” Het ‘grote publiek’, voor wie de nieuwe vinding immers was bedoeld, was niet geïnteresseerd in morsecodes of technische informatie over de radio, dat wilde vermaakt worden. In november 1922 kwam NSF-directeur Dubois daarom met het idee om dan maar zelf te beginnen met “broadcasting” of “Rundspruch” en stuurde een “Request aan Zijne Excellentie den minister van Waterstaat inzake broadcasting”. Hij zag wel wat in de nieuwe afzetmarkt: zelf muziek en ander vermaak uit gaan zenden, zodat weer eens wat producten konden worden afgezet.



Ir. Hanso Henricus Schotanus à Steringa Idzerda had in 1914 het Technisch Bureau Wireless in Den Haag opgericht. In 1918 werd dit instituut omgedoopt in het Nederlandsche Radio Instituut (NRI). Om de door hem geproduceerde radio-onderdelen te kunnen verkopen, moesten de potentiële klanten natuurlijk wel iets hebben om naar te luisteren. Hij vreesde dat de toenmalige liefhebberij van de radioamateurs (de ether afspeuren of er nog iets te horen was, naar piepjes luisteren, elkaar boodschappen versturen) niet een eeuwig leven beschoren was en dat er iets moest komen dat meer mensen permanent zou kunnen aanspreken. Daarom startte Idzerda zijn eigen radiozender. Hij wilde gebruik maken van datgene dat tot dan toe als nadeel werd beschouwd: dat derden mee konden luisteren naar informatie die niet voor hen bedoeld was. Op 24 februari 1919 had Utrecht de primeur. In samenwerking met Philips demonstreerde Idzerda tijdens de zogenaamde Voorjaarsbeurs zijn vinding. Hij zond uit vanaf het dak van de Jaarbeurs op het Vredenburg naar het Lucas Bolwerk, waar Idzerda zelf een stand had ingericht. De demonstratie was een succes en Idzerda besloot een zendvergunning aan te vragen. Op 14 augustus 1919 kreeg Idzerda van de PTT toestemming voor het doen van proeven door te zenden tussen zijn eigen NRI in Den Haag en Philips in Eindhoven.

Na Idzerda kwamen er meer radiofabrieken die met radio-uitzendingen wilden beginnen. In mei 1921 werd het de PTT echter te gortig. Voortaan moest er betaald worden om een vergunning te krijgen: als gedurende een jaar elke week uitgezonden werd, moest per weekuur jaarlijks honderd gulden betaald worden. De belangrijkste reden voor deze ‘recognitie’ was het remmen van het aantal zendaanvragen, alhoewel sommige leden van de PTT-top naar buiten toe liever een wat fraaiere verdediging hadden gewild. Voortaan moesten alle aanvragers voor het doen van proeven aan dezelfde machtigingsvoorwaarden voldoen. Belangrijk was de bepaling dat alleen mededelingen over de proefnemingen, muziek of vantevoren afgedrukte en door de PTT goedgekeurde redevoeringen mochten worden uitgezonden.

De directie van de NSF had ook interesse voor het brengen van gesproken woord. Hiervoor had de NSF het persbureau Vaz Dias op het oog. De Permanente Commissie voor Radiotelegrafie van de PTT zag daar niet veel in en adviseerde Minister van Waterstaat G.J. van Swaay op 23 juli 1923 eerst om te kijken wat er in de markt

voor interesses waren voor het “omroepen”. Het verzoek van de NSF werd daarom afgewezen. Inmiddels werden er echter om dezelfde reden ook geen ‘fabrieksmachtigingen’ meer gegeven. Er werden echter nog wel machtigingen voor incidentele proefnemingen gegeven om de innovatie van de radiotechniek niet in de weg te staan. Dat gold ook voor de NSF. Het merkwaardige is alleen dat de uitzendingen van de NSF helemaal geen incidenteel karakter hadden. Vermoedelijk werd de incidentele machtiging maandelijks verlengd. Duidelijk is dat dit de NSF een groot voordeel opleverde. Doordat de NSF zich niet aan de fabrieksmachtiging hoefde te houden, hoefde zij de uitgesproken tekst niet vantevoren af te drukken en, veel belangrijker, hoefde zij geen recognitie te betalen.

De bevoorrechte positie van de NSF wekte de woede van Idzerda. Volgens de PTT was betaling van recognitie niet nodig, omdat de NSF een machtiging was verleend voor incidentele uitzendingen in afwachting van een definitieve omroepregeling. Idzerda weigerde in januari 1924 zijn recognitie daarom nog te betalen, zolang de NSF dat ook niet hoefde. Uit interne stukken blijkt dat de PTT hier ook wel mee in haar maag zat. De oplossing van het ‘broadcastingvraagstuk’ liet namelijk dermate lang op zich wachten dat de NSF met zijn incidentele machtigingen toch vele uitzendingen kon maken. Uiteindelijk werd de eis van Idzerda terzijde gelegd, omdat hij bij de aanvaarding van de machtiging de recognitie nou eenmaal had geaccepteerd. Bovendien zou terugbetaling aan Idzerda onherroepelijk leiden tot een zelfde vordering van de andere fabrieksomroepen en daar had de PTT-top helemaal geen zin in. Uiteindelijk bleef Idzerda koppig: hij betaalde de recognitie niet. Daarom trok de PTT op 14 april 1924 de machtiging van Idzerda in. Uiteindelijk streek de PTT met de hand over het hart: toen Idzerda op 26 april alsnog betaalde, werd de vergunning teruggegeven. Idzerda beklaagde zich hierna nogmaals over de oneerlijke behandeling en het uitblijven van controle op de radiouitzendingen van de NSF door de PTT. Hierna kon Idzerda bij de PTT echt geen goed meer doen.

Overname door Philips

Na de oorlog nam Philips de fabriek over, en werd de naam gewijzigd in Philips Telecommunicatie Industrie (PTI). Klanten voor zenders waren er in de hele wereld, zoals Indonesië, Spanje, en het Vaticaan. In de vestiging Huizen, werd radarapparatuur en militaire communicatieapparatuur ontwikkeld. Terwijl de groei sterk doorzette en er tevens telefonieproducten zoals openbare en huis- en bedrijfscentrales (UR- en UV-systemen) en telexcentrales (DS-714) werden ontwikkeld. De eerste computergestuurde openbare centrale was de PRX-A, met een schakelnetwerk bestaande uit het reed-contact. Deze centrale werd een groot succes. Voor bedrijfstelefonie werden op basis van de PRX-techniek de EBX800-, en EBX8000-centrales ontwikkeld.

Vanwege het katholieke Heilig Jaar 1950 boden de Nederlandse katholieken de paus een nieuwe radiozender aan voor Radio Vaticana. Het geld werd in een actie onder leiding van de journalist en schrijver mr. Jan Derks (die een band met de radio had door zijn werk voor de KRO) bijeengebracht en de 100 kW kortegolfzender werd enkele jaren later geïnstalleerd 18 kilometer benoorden Rome in Santa Maria di Galeria o.l.v. ing. Bart Graaff. De zender was in 1957 operationeel. De zender was in Nederland behoorlijk te ontvangen.

Neergang

In de jaren 70 ging het bergafwaarts met de fabriek, die intussen ook een grote nevenvestiging in Huizen had gekregen. De laboratoria ontwikkelden steeds meer complexe apparatuur. De R&D-kosten werden echter steeds hoger waardoor Philips in 1983 een joint venture met AT&T aanging voor het ontwikkelen van volledig digitale centrales voor het openbare net en transmissieapparatuur, wat later de naam Lucent Technologies kreeg. De grote digitale

telefooncentrale '5ESS' van AT&T werd de basis voor verdere ontwikkelingen. Huis- en bedrijfstelefonie bleven in handen van Philips. In 2006 ging Philips voor dit onderdeel een joint venture aan met NEC. In 2010 heeft NEC het bedrijfsonderdeel volledig overgenomen. De afbouw van PTI was mede het gevolg dat Philips zich wilde concentreren op kernactiviteiten; openbare telefonie, transmissie en grote zenders vielen daar niet onder.

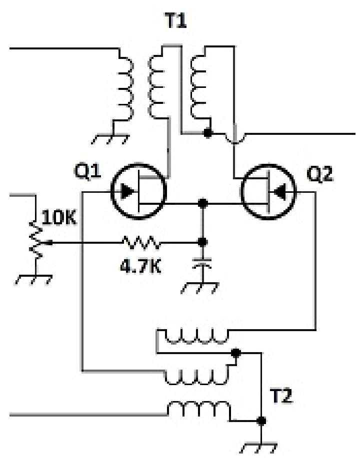
De oude bakstenen fabriek in Hilversum met zijn karakteristieke schoorsteen werd afgebroken, en in de plaats ervan kwam een winkelcentrum met woningen. De fabriek in Huizen is in 2011 afgebroken.

Resultaten van de gewijzigde Minima-mixer

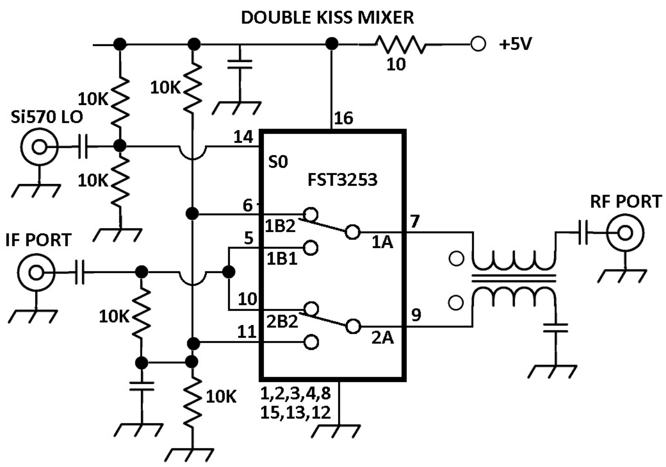
In eerdere RAZzies uitgaven besteedde ik al aandacht aan de Minima-transceiver: een QRP transceiver ontwerp van Ashhar Farham, die ook de geestelijke vader van de bekende Bitx20 is. Het ontwerp wordt aangestuurd met een processor die gebaseerd is op de Arduino technologie en biedt dan ook alle mogelijkheden om zelf functies te bedenken en te creëren met de set. Hoewel de aansturing digitaal geschiedt, stopt het digitale bij de Si570 die het Local Oscillator signaal opwekt. Het is dus geen Software Defined Radio: eerder Software Controlled Radio. De signalen worden nergens digitaal bewerkt.

Het zwakke punt van het transceiver ontwerp is de keuze van de middenfrequent op 20MHz. Als je een all-band transceiver wilt maken van 0-30MHz dan ligt 20MHz daar middenin. En dat heeft gevolgen. Om te beginnen moet je signalen van 20MHz uit de antenne weren. Die komen immers door het middenfrequent (MF) kristalfilter heen ongeacht waar je op afgestemd staat. Daarnaast ligt 20MHz weer erg dicht tegen de 17 en 15m banden aan (18.068MHz en 21.000MHz). Als je die frequenties wél wilt ontvangen maar 20MHz niet, heb je best een uitdaging. Daarnaast: zit je onder de 10MHz, dan komt bij bovenmenging je Local Oscillator onder de 30MHz (10MHz ontvangst en 30MHz LO geeft 20MHz en 40MHz mengproducten, waarbij 20MHz door het MF-filter doorgelaten wordt). En dat zit in je doorlaat als je gaat zenden en alleen een Low-Pass (en niet Looppas, zoals ik laatst ergens tegen kwam) filter op 30MHz toepast. Dat wil zeggen: als je Local Oscillator signaal tenminste door je mixer heen waait. En dat hangt weer van je mixer af. Waarom dan voor 20MHz gekozen? Kosten. Ten eerste zijn de prijzen van 20MHz fundamental kristallen verwaarloosbaar - en ze zijn makkelijk te krijgen, en ten tweede bespaar je je een hoop dure onderdelen waar je aan vast zit als je een hogere middenfrequent buiten de HF band gaat werken (40MHz bijvoorbeeld). De LO komt dan immers bij 30MHz op 70MHz te lopen en dan kom je niet meer weg met eenvoudige (vaak LF) transistoren in het ontwerp. En kosten was bij de Minima een belangrijk ontwerp criterium.

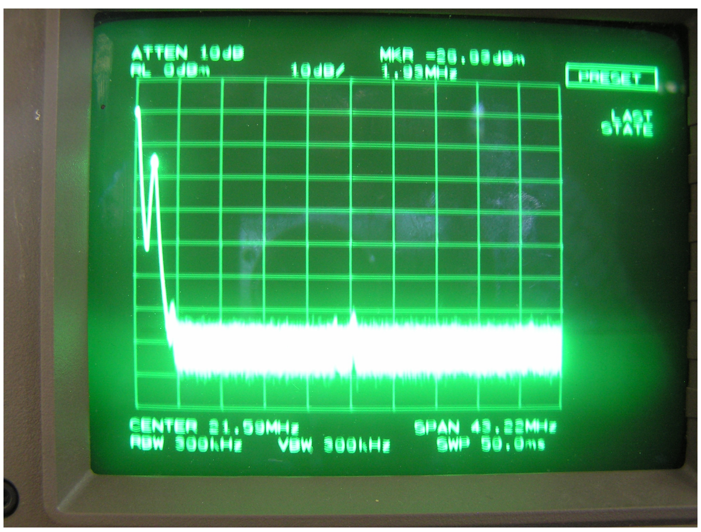
Het rijke westen, Amerika voorop, zit niet zo met die hogere kosten, en dus ontstond er in Amerika een hele groep die constant bezig is om de prestaties van de Minima te verbeteren. En dan komen we op het onderwerp van dit artikel: de mixer. Zoals gezegd de zwakke schakel. Hier zie je die beruchte KISS mixer (Keep It Stupidly Simple) uit het allereerste ontwerp. Dit is wel een gebalanceerde mixer, maar geen dubbelgebalanceerde mixer. Je kunt dus niet én het LO signaal, én het HF (of MF) signaal onderdrukken. De gevolgen daarvan heb ik in eerdere artikelen al beschreven: al die spurious signalen zijn niet



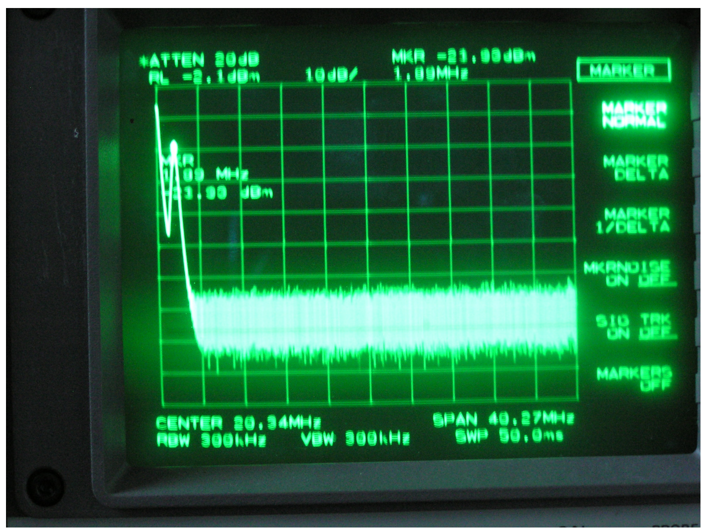
meer uit de signaalweg te houden, waardoor het geheel niet eens bij benadering aan de machtigingsvoorwaarden voldoet. Dus passeerde vele ontwerpen de revue. Uiteindelijk werd gekozen voor een soort van dubbele omschakelaar met FET's in één behuizing. Dat heeft het voordeel dat de FET's nagenoeg dezelfde specificaties hebben en je dus geen onbalans in je mixer krijgt door afwijkende componentenspecificaties.



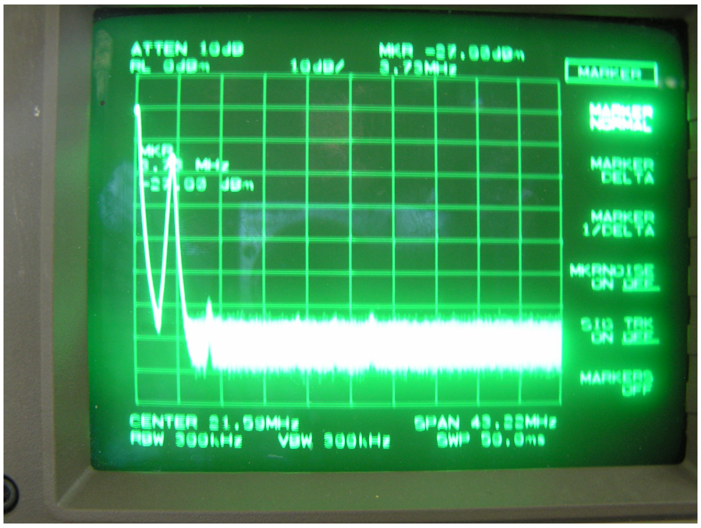
Het ding blijkt via de bekende onderdelenleveranciers gewoon leverbaar (Conrad bestelnummer 1252843 - 89) en kost nog geen Euro. Overigens gebruikte ik de FST3257 (Conrad 1252845 - 89), niet een bewuste keuze maar die was door een andere amateur in de testopstelling gebruikt en daardoor had ik eigenlijk de "verkeerde" besteld. Dat "verkeerd" is maar betrekkelijk: de twee IC's verschillen in de manier waarop de FET's intern gedeeltelijk met elkaar verbonden zijn, maar beiden zijn bruikbaar. Voor mij de FST3257 dus. Daarvoor moest ik wel even goed naar de aansluitingen van het IC kijken, want die waren natuurlijk nét niet pin-compatible met de FST3253. Aangezien ik toch geen print gebruik, maar de dode-kever methode, maakt dat voor de montage niet zoveel uit. Het werd dus opbouw in de lucht, en het goede nieuws van deze mixer is dat er maar één eenvoudig transformatortje nodig is, in plaats van meerdere trifilair gewikkelde exemplaren zoals bij de originele KISS. Maar wat scheelt het? Om dat zichtbaar te maken, heb ik de resultaten van de originele KISS en de Double KISS naast elkaar gezet, zoals te zien in onderstaande foto's:



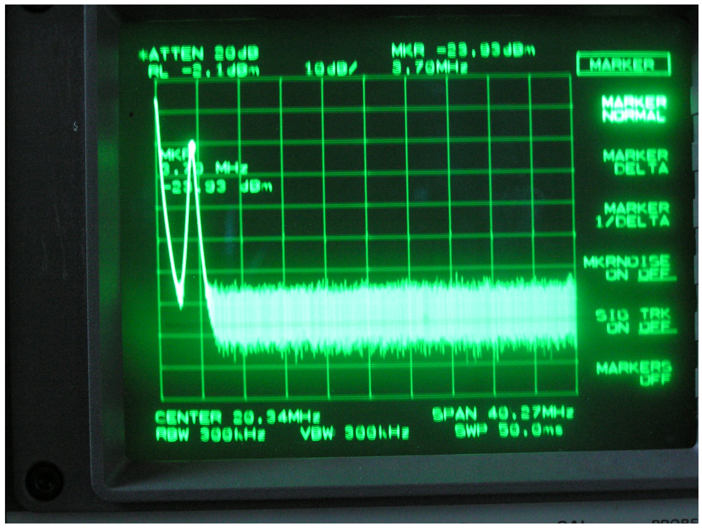
De oude KISS mixer op 1.8MHz. Let op de doorbraak van de 20MHz middenfrequent en de Local Oscillator die nu op 21.8MHz loopt. Het 15MHz Low-Pass filter onderdrukt dat niet voldoende.



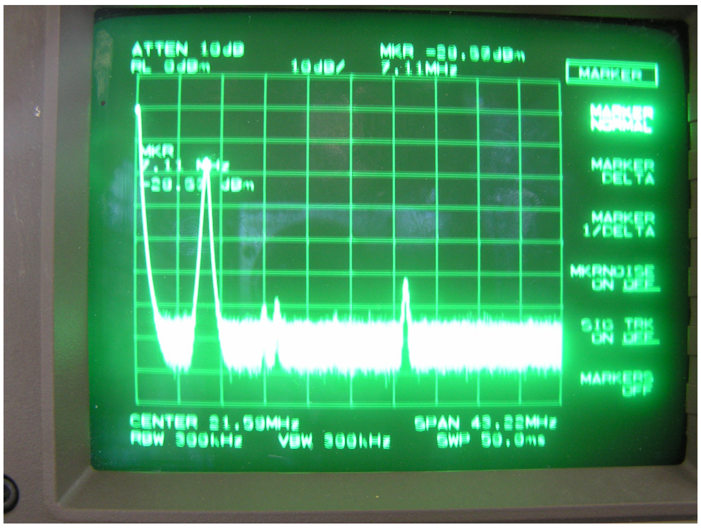
De Double KISS mixer. De spurious signalen zijn niet meer te zien, en de output van de mixer is zo'n 6dB hoger dan van het enkele exemplaar.



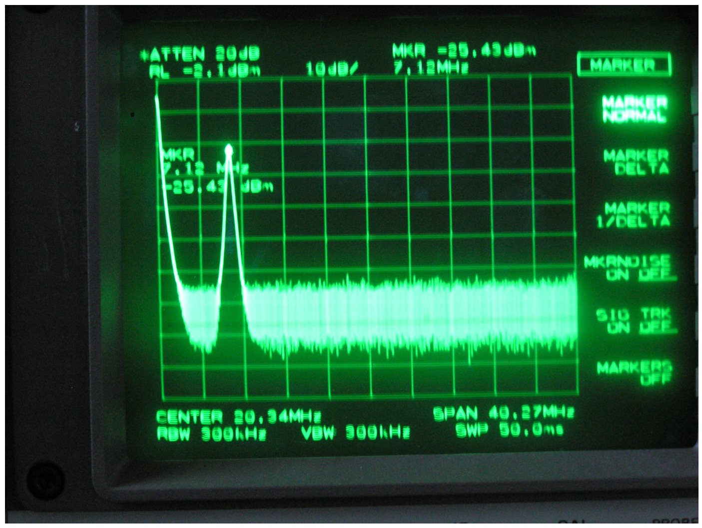
3.7MHz. De MF is nog steeds zichtbaar, en naast het gewenste mengproduct verschijnt nog iets vreemds.



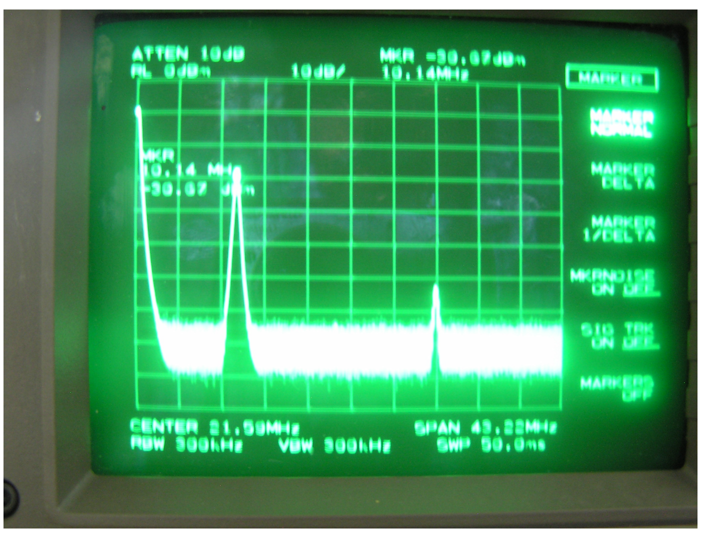
De Double KISS toont ook hier geen rommel, en wederom een hogere output dan de oude mixer.



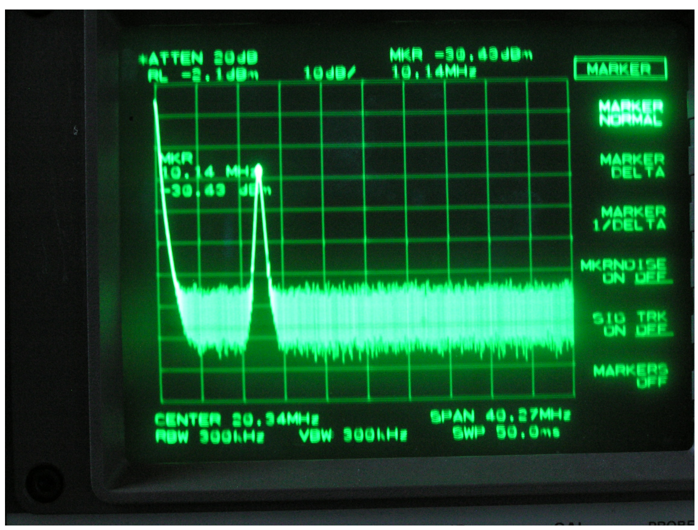
Oei. Waarom dat zo hard door het filter komt is niet duidelijk, maar 27MHz (de LO) is erg goed zichtbaar bij het kiezen van de 40m band.



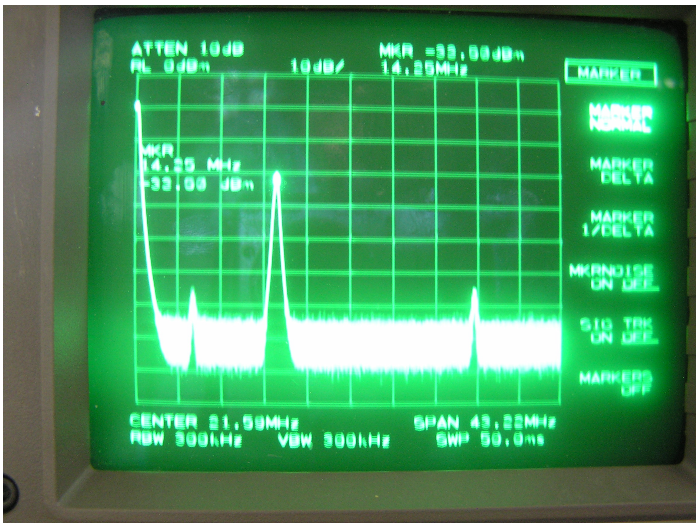
...en ook hier is niets aan ongerechtigheden te zien, en is de output hoger dan met de single KISS.



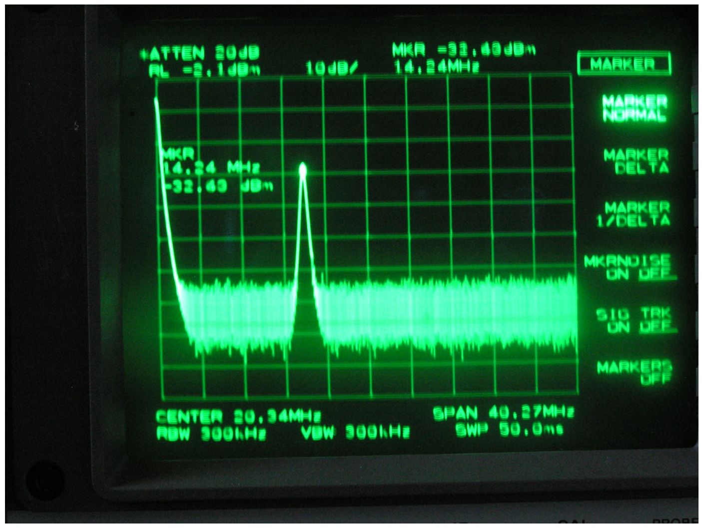
Nu 10MHz. De LO op 30MHz is nog steeds goed zichtbaar, ondanks het LP filter.



En ook nu een schoon beeld. Maar de output is nu vrijwel gelijk aan de Single KISS.



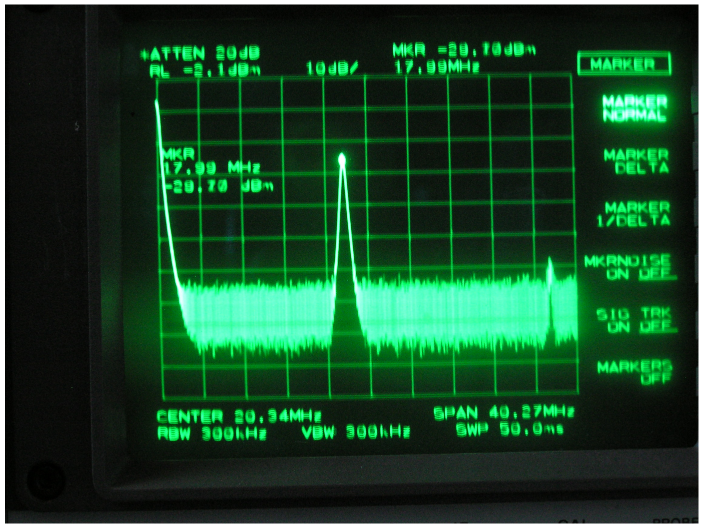
14MHz. Weer allerlei producten die er niet horen: rond 4MHz een of ander mengproduct en de LO op 34MHz.



Alweer een mooi plaatje, met de output nog net een dB meer dan de Single KISS.



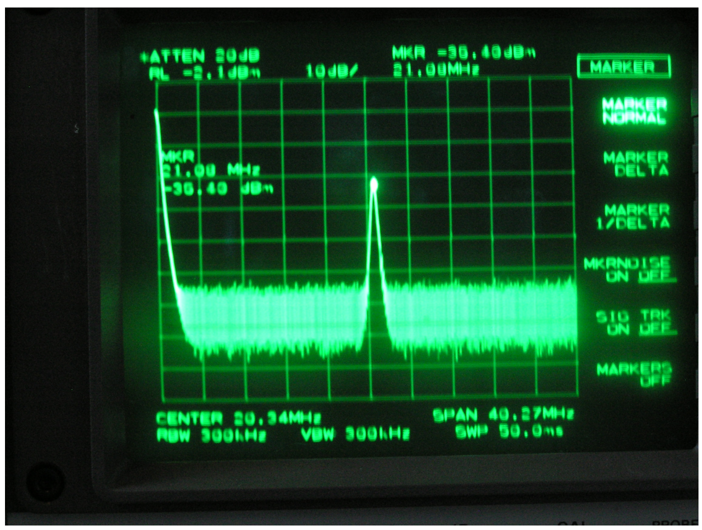
18MHz. Het 15MHz LP filter is nu omgeschakeld naar het 30MHz LP filter. De 20MHz MF is goed te zien en krijg je nooit meer weg. De LO op 38MHz is maar 30dB onder de 18MHz maar kan nog wel gefilterd worden.



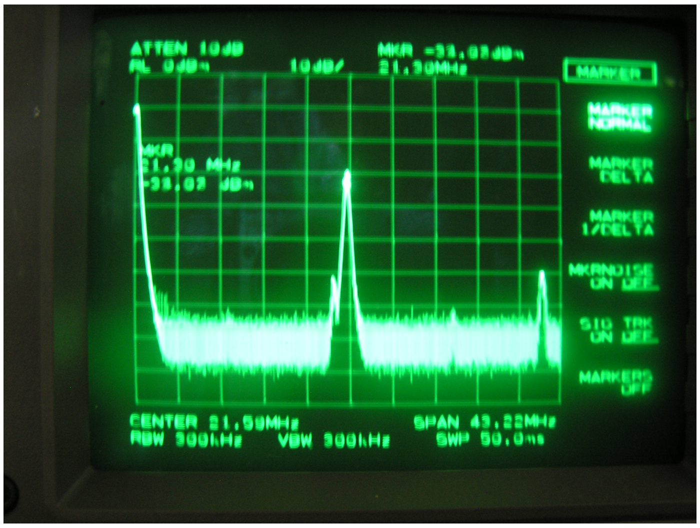
De Double KISS heeft geen probleem met de MF, en ook de LO is een stuk zachter! En ook nu is de output net een beetje meer dan met de Single KISS.



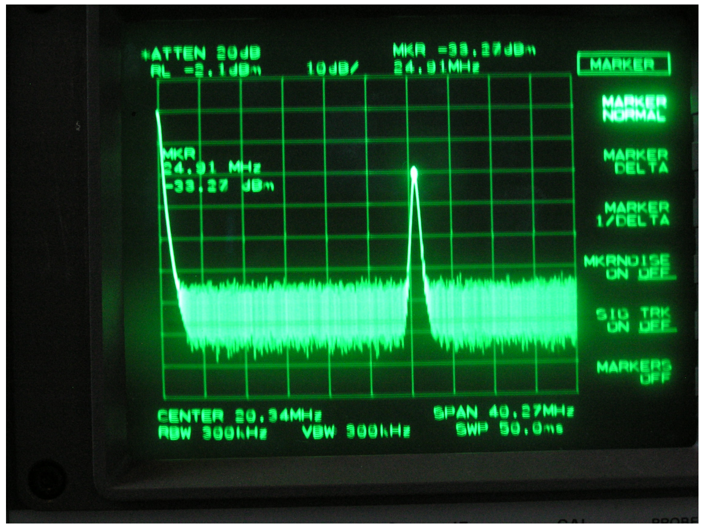
21MHz. Het sperfilter op 20MHz hakt er nu goed in. Nauwelijks 27dB tussen MF en carrier, en LO en carrier.t



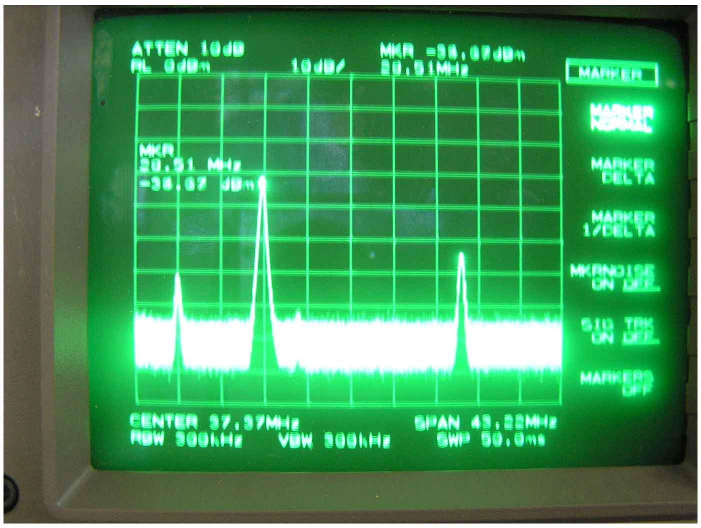
Dan is dit toch wel een hoop mooier... Iets meer signaal, geen rommel.



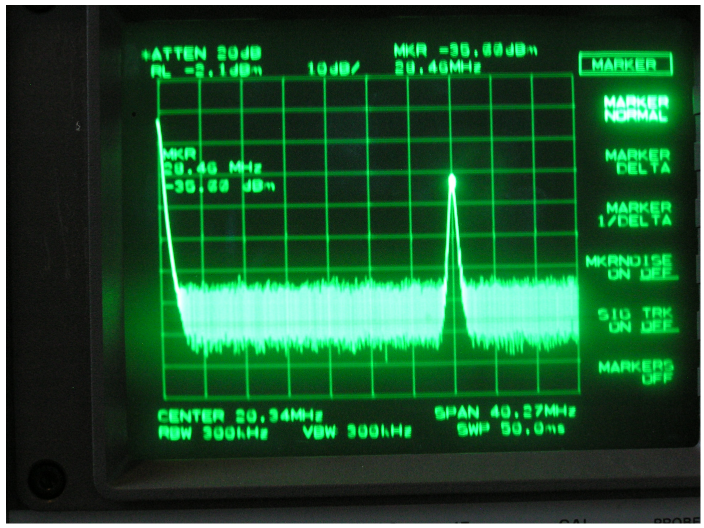
24MHz. Het blijft drama met de MF. Ook de LO op 44MHz komt nog prima door. Maar er is meer troep te zien die er niet hoort.



Eentonig maar goed: de Double KISS ziet er gewoon weer prima uit.



De schaal is hier iets verschoven om de LO beter zichtbaar te maken: de MF zit maar net 30dB onder de carrier, en de LO op 48MHz maar 23dB!



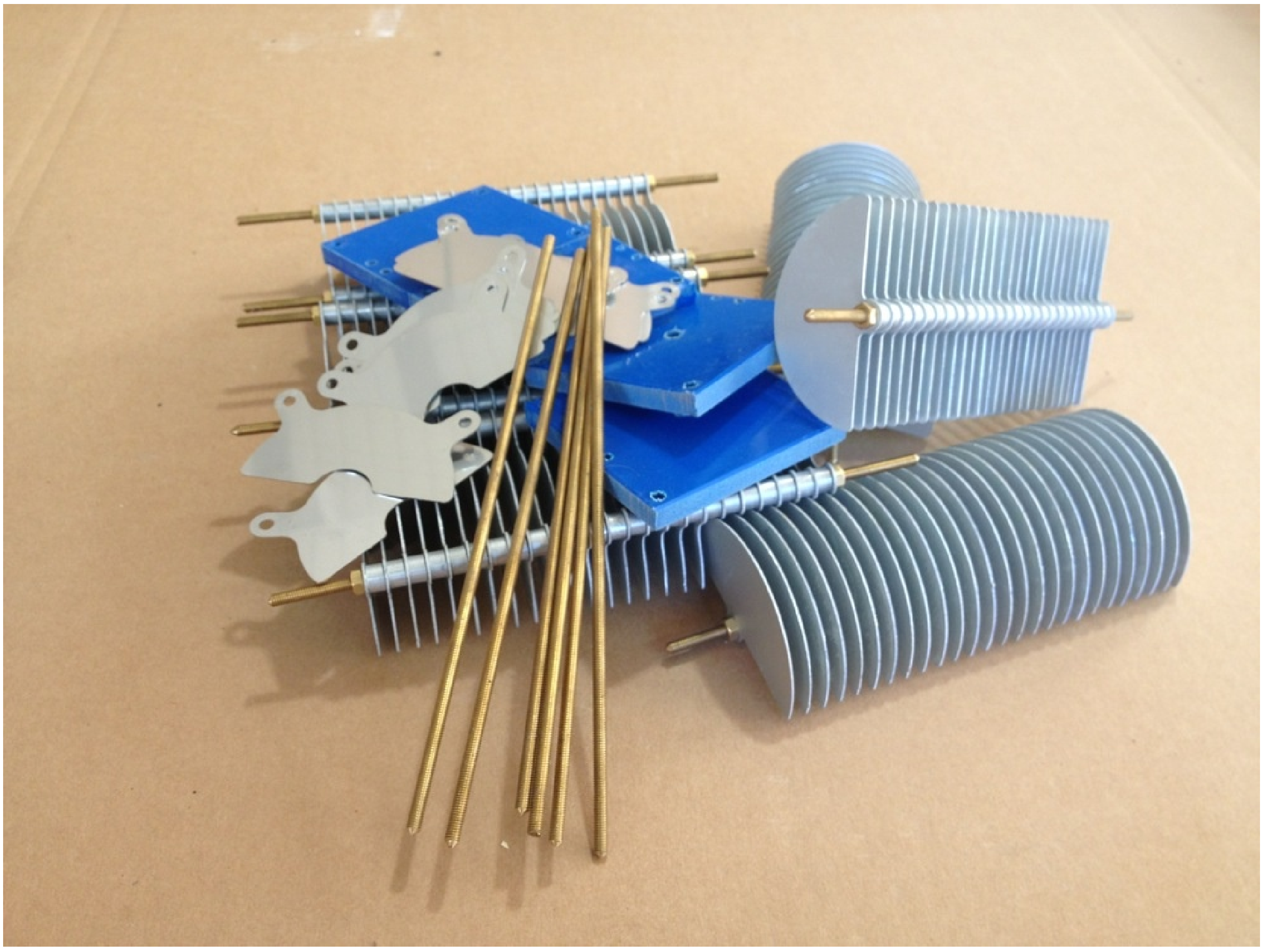
Qua signaal scheelt het niets meer, maar wát er uit komt, is wel schoon.

De plaatjes spreken voor zich. Op alle fronten is de Double KISS mixer veel beter dan de enkel gebalanceerde mixer met FET's en twee transformatoren. Kortom: het loont de moeite (en niet alleen met de Minima, maar ook als je zo'n mixer in een ander experiment toepast) om met zo'n FST-chip aan de gang te gaan. Hoewel er door de groep amateurs die aan de Minima werken betere resultaten gehaald zijn met FET's die op specificaties bij elkaar gezocht worden, is het voordeel van de onderdrukking van zowel LO als MF (en niet slechts één van die twee, zoals bij een enkel gebalanceerde mixer) doorslaggevend geweest voor mij. Maar waarom geen SBL1 o.i.d. toegepast? Nou, om te beginnen moet daar +7dBm aan LO vermogen in (50mW) en dat is niet weinig... Daarnaast moeten de poorten van een SBL1 over het hele frequentiespectrum 50Ω "zien" en dat vereist weer speciale maatregelen. Dat vereenvoudigt het geheel niet en wat was nou net een van de aantrekkelijke punten van dit ontwerp. Anders kan je net zo goed een K3 bouwen. De FST-chip heeft nauwelijks vermogen nodig (spanningssturing) en heeft weinig last van niet-karakteristieke afsluiting van zijn poorten. Het nadeel van de FST-chips ten opzichte van een diodemixer zoals de SBL1 is het frequentiebereik: een SBL1 is gespecificeerd tot 500MHz. Maar dat is in deze toepassing niet van belang.

Zelf bouwen van variabele condensatoren

Als amateur lopen we in toenemende mate tegen het probleem aan dat afstemcondensatoren zeldzaam worden. Tegenwoordig is alles immers elektronisch geregeld en de nieuwe generatie weet niet eens meer hoe een draaiknop er uit ziet: zo er nog een radio staat (mijn QRP's hebben internet radio's) hebben die voorkeuzetoetsen. Maar vooral bij (vermogens)eindtrappen moet er toch nog wel het een en ander afgestemd worden. En de daarvoor noodzakelijke afstemcondensatoren zijn óf niet te krijgen, óf kosten goud. Nu is er wel een tendens dat er steeds meer materiaal uit het voormalige oostblok op de markt komt (je ziet het op beurzen maar ook op eBay), maar die weten tegenwoordig ook wat ze moeten rekenen voor dat soort gewild materiaal.

Nou was ik al eens op eBay een bedrijfje tegengekomen dat onderdelen voor variabele condensatoren levert: **http://www.monarchcapacitors.com/** maar prijzen zijn niet te vinden, het orderformulier is leeg en op emails werd niet gereageerd. Dat leek een ernstig doodlopende weg. Tot ik van Inac weer de nieuwsbrief kreeg, waarin gewag gemaakt werd van: onderdelen voor variabele condensatoren! Helaas niet voor Butterfly condensatoren (wat voor loops wel leuk zou zijn geweest), maar toch: alle mogelijkheden om een flinke eiersnijder te maken zonder dat je zelf avondenlang conservenblikjes uit zit te knippen. Inac levert de statorplaten, de rotorplaten, de eindstukken en scheidingsringen in stappen van 5mm voor de spatiëring van de platen. Een impressie zie je op de foto hieronder.



Het enige wat ik miste, was een methode om te berekenen hoeveel pF per plaat zo'n condensator geeft, zodat je een idee hebt van het aantal platen voor een bepaalde condensatorwaarde. Ik waagde er een mail aan in mijn beste Spaans, en het antwoord kwam per omgaande: De afmetingen van de platen passen in een rechthoek van 70 x 75mm, en je krijgt ongeveer 16pF per set platen: "Le adjuntamos un dibujo de un condensador de 350 pF y cómo puede ver tiene 25 placas móviles y 24 fijas." Ofwel, voor een C van 350pF heb je ongeveer 25 rotor- en 24 statorplaten nodig. Ik zou andersom verwachten, maar ik kijk niet op een plaatje. Je moet ze wel per 10 kopen, waarbij de prijs per rotor €0,54 is, de stator €0,73, een eindplaat kost €4,84 en een 5mm afstandsbusje €0,33 (10mm €0,47). Bij elkaar kan dat nog aardig oplopen, maar daarmee maak je dan wel een condensator op maat, met een capaciteit en spanning naar keuze. Hoe de platen aan elkaar geregen worden staat er niet bij en ze leveren er ook het materiaal niet voor, maar gezien de afmetingen gebeurt dat met een draadeind (wat je bij elke bouwmarkt kunt halen). De prijzen zijn inclusief BTW, en wat de verzending kost is me ook niet bekend. Zelf vind ik het jammer dat ze geen Butterfly componenten hebben, maar dit is al een goede start. Voor meer info:

http://inac-radio.com/Componentes/Condensadores-variables-de-aire



Zo ziet een statorplaat er uit



Foto van een rotorplaat



Afstandsbusjes voor het monteren van de platen



De eindstukken zijn al voorgeboord



Afdelingsnieuws

Afdelingsbijeenkomsten

Een overzicht van de geplande afdelingsbijeenkomsten tot aan de zomer:

Maart
Woensdag 11
Woensdag 25

April
Woensdag 8
Woensdag 22

Mei
Woensdag 13
Woensdag 27

Juni
Woensdag 10
Woensdag 24

Elke eerste bijeenkomst van de maand is de QSL-manager aanwezig, ijs en weder dienende, voor het inleveren en afhalen van QSL kaarten.

Expeditienieuws

Van 11 tot 18 april zullen Mans PA2HGJ, Hugo PA2HW, Robert PA2RDK, Paul PA3DFR, Henny PA3HK en Gert PE0MGB weer QRV zijn vanaf de bekende stek in Steg, Liechtenstein als HB0/Homecall. Voor degenen die Liechtenstein nog op hun verlanglijstje hebben staan dus de uitgelezen kans om het land te werken.



De DX-peditie locatie in Liechtenstein